

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04360787
PUBLICATION DATE : 14-12-92

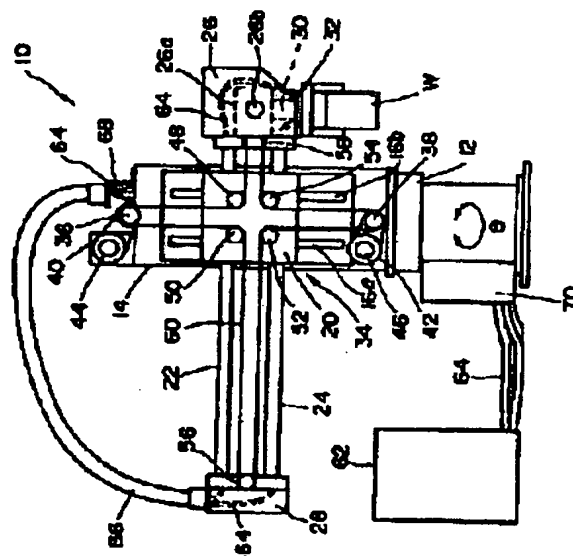
APPLICATION DATE : 10-06-91
APPLICATION NUMBER : 03137516

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : TANIDA TAKEO;

INT.CL. : B25J 19/00

TITLE : INDUSTRIAL ROBOT



ABSTRACT : **PURPOSE:** To prevent a pipe from getting in the way in article fitting/removing action in a narrow place by providing this deflectable pipe for connecting the upper end of a fitting block to lateral guides, and wiring extended along the lateral guides after passing inside the pipe so as to be connected to a finger.

CONSTITUTION: Laterally movable lateral guides 22, 24 are provided with a finger 32 fitted to one ends thereof, and a fitting block 14 for supporting a moving block 20, supporting the lateral guides 22, 24, movably in the longitudinal direction is provided rotatably or in the rectilinearly movable state. Wiring 64 with the tip thereof connected to the finger part 32 is led along the lateral guides 22, 24 as far as the other ends thereof, and passes inside a deflectable pipe 66 from the other ends of the lateral guides so as to be led up to the upper end of the fitting block 14 for connection.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-360787

(43) 公開日 平成4年(1992)12月14日

(51) Int.Cl.⁵

B 2 5 J 19/00

識別記号

庁内整理番号

F 9147-3F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-137516

(22) 出願日 平成3年(1991)6月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 木上 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 谷田 武雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

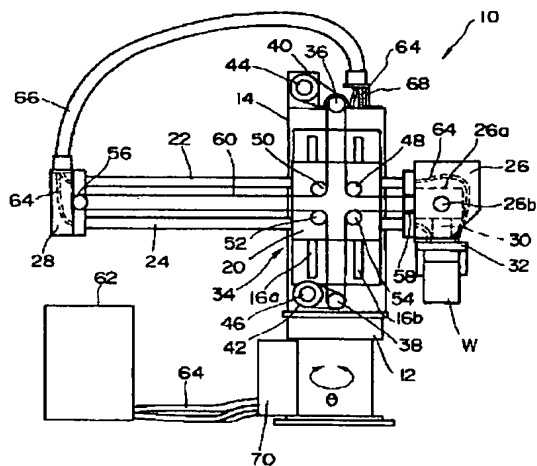
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 産業用ロボット

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、産業用ロボットにおいて、フィンガへの配線が挿通される連結パイプが物品の狭い場所での着脱動作に邪魔とならない様にした事を最も主要な特徴とする。

【構成】 この産業用ロボット10は、一端にフィンガ32が取り付けられ、水平方向に沿って移動自在な水平シャフト22、24と、この水平シャフト22、24を水平移動自在に支持し、垂直方向に沿って移動自在な垂直移動ブロック20と、取り付けブロック14に垂直移動ブロック20を垂直方向に沿って移動可能にガイドするガイドレール16a、16bと、フィンガ32を駆動制御するための配線・配管64とを具備し、配線・配管64は、取り付けブロック14の上端と水平シャフト22、24の他端とを連結する可撓性を有するダクト66と、このダクト66内を通り、水平シャフト22、24に沿って延出して、フィンガ32に接続される配線とを備える事を特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端にフィンガが取り付けられ、横方向に沿って移動自在な横ガイドと、この横ガイドを横移動自在に支持し、縦方向に沿って移動自在な移動ブロックと、前記縦方向に沿って延出する取り付けブロックと、この取り付けブロックに前記移動ブロックを前記縦方向に沿って移動可能にガイドするガイド手段と、前記取り付けブロックを回転駆動または移動駆動させる駆動手段と、前記フィンガを駆動制御するための配線手段とを具備し、前記配線手段は、前記取り付けブロックの上端と前記横ガイドの他端とを連結する可撓性を有するパイプと、このパイプ内を通り、前記横ガイドに沿って延出して、前記フィンガに接続される配線とを備える事を特徴とする産業用ロボット。

【請求項2】 前記取り付けブロックは中空に形成され、前記配線は、この取り付けブロック内を通り、これの下端から外部に取り出される事を特徴とする請求項1に記載の産業用ロボット。

【請求項3】 前記横ガイドは中空に形成され、前記配線は、この横ガイドの他端からこの中に取り入れられ、ここを通過して、前記フィンガに接続されている事を特徴とする請求項1または2に記載の産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、横ガイドの一端に取り付けられたフィンガを駆動制御するための配線手段の引き回し方を改良した産業用ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、円筒型ロボットにおける配線・配管方式としては、例えば、図6に示す様に構成されている。図示する様に、この円筒型ロボットは、基台aと、この基台aから上下方向に沿って引き込み・突出可能な垂直軸bと、この垂直軸bの上端に取り付けられた上下ブロックcと、この上ブロックcから水平方向に沿って引き込み・突出可能な水平軸dと、この水平軸dの先端に取り付けられた水平ブロックeと、この水平ブロックeに、上下軸線回りに回動可能な回動軸fと、この回動軸fの下端に取り付けられ、物品を把持するためのフィンガgとを備えている。このように構成される円筒型ロボットにおいて、フィンガgは三次元空間において規定される任意の位置へ移動することが出来る事になる。

【0003】 ここで、このフィンガgを駆動制御するための従来の配線方式は、水平ブロックeの上面及び上下ブロックcに固定された接続ブロックhを互いに連結する中空の可撓性を有する第1の連結パイプiと、接続ブロックhの下面及び前記基台aの側面とを互いに連結する中空のか動静を有する第2の連結パイプjとを備え、これら第1及び第2の連結パイプi、j内を、一端が前記フィンガgに接続され、他端が図示しない制御ユニットに接続される配線（図示せず）が挿通されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の配線方式においては、フィンガgから接続ブロックhへは、第1の連結パイプiを介して配線を通してあるので、例えば、NCフライス盤等の加工装置への物品の着脱動作の様に、狭い場所に水平軸dを伸ばし動作させなければならない場合には、第1の連結パイプiがフライス盤等の加工装置と干渉して、搬送動作が阻止される虞がある。また、このようなNCフライス盤等の加工装置への物品の着脱作業等においては、フィンガgの取り付け側は、オイルが飛び散る等の悪環境化にあり、第1及び第2の連結パイプi、jの劣化が起りやすく、解決が要望されている。

【0005】 この発明は上述した課題に鑑みなされたもので、この発明の目的は、フィンガへの配線が挿通される連結パイプが物品の狭い場所での着脱動作に邪魔とならない様にした産業用ロボットを提供することである。また、この発明の別の目的は、フィンガへの配線が挿通される連結パイプの劣化を抑制する事の出来る産業用ロボットを提供する事である。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するため、この発明に係わる産業用ロボットは、一端にフィンガが取り付けられ、横方向に沿って移動自在な横ガイドと、この横ガイドを横移動自在に支持し、縦方向に沿って移動自在な移動ブロックと、前記縦方向に沿って延出する取り付けブロックと、この取り付けブロックに前記移動ブロックを前記縦方向に沿って移動可能にガイドするガイド手段と、前記取り付けブロックを回転駆動または移動駆動させる駆動手段と、前記フィンガを駆動制御するための配線手段とを具備し、前記配線手段は、前記取り付けブロックの上端と前記横ガイドの他端とを連結する可撓性を有するパイプと、このパイプ内を通り、前記横ガイドに沿って延出して、前記フィンガに接続される配線とを備える事を特徴としている。

【0007】 また、この発明に係わる産業用ロボットにおいて、前記取り付けブロックは中空に形成され、前記配線は、この取り付けブロック内を通り、これの下端から外部に取り出される事を特徴としている。また、この発明に係わる産業用ロボットにおいて、前記横ガイドは中空に形成され、前記配線は、この横ガイドの他端からこの中に取り入れられ、ここを通過して、前記フィンガに接続されている事を特徴としている。

【0008】

【作用】 以上の様に、課題を解決するための手段を構成する事により、一端にフィンガを取り付けて横方向に沿って移動自在な横ガイドを有し、この横ガイドを支持する移動ブロックが縦方向に移動し、且つ、この移動ブロックを縦移動自在に支持する取り付けブロックを回転または直進移動させる産業用ロボットにおいて、先端がフ

インガ部に接続された配線は、横ガイドに沿ってこれの他端まで導かれ、この横ガイドの他端から可撓性を有するパイプ内を通して、取り付けブロックの上端まで導かれている。

【0009】

【実施例】以下に、この発明に係わる産業用ロボットの一実施例の構成を、添付図面の図1乃至図4を参照して、詳細に説明する。図1に示す様に、この一実施例の産業用ロボット10は、円筒型ロボットとして構成され、図示しない土台上に起立した状態で固定された中空円筒状の基体部12を備えている。この基体部12の上端部には、垂直方向に延出する取り付けブロック14が取り付けられている。尚、この一実施例においては、この取り付けブロック14は、基体部12内に配設された図示しない回転駆動モータにより、垂直軸線回りに回転駆動されるようにされている。

【0010】この取り付けブロック14は、図2に示す様に、横断面H字状に形成されており、これの正面には、垂直方向に沿って延出し、互いに平行な左右一對のガイドレール16、18が取り付けられている。そして、これら一對のガイドレール16a、16bに摺動自在に夫々取り付けられたスライドベアリング18a、18bを介して、垂直移動ブロック20が垂直方向に沿って移動可能に、取り付けブロック14に取り付けられている。この垂直移動ブロック20には、横ガイドとして水平方向に沿って延出し、互いに平行な上下一對の水平シャフト22、24が、図示しないスライドブッシュを介して、水平方向に沿って摺動自在に貫通した状態で取り付けられている。ここで、両水平シャフト22、24は、中空シャフトから夫々構成されている。

【0011】両水平シャフト22、24の一端には、中空状の水平移動ブロック26が固着され、両者の他端には、中空状の連結ブロック28が固着されている。このようにして、両水平シャフト22、24と、水平移動ブロック26と、連結ブロック28とは、共に一体的に、水平方向に沿って移動可能な状態となる。即ち、この一実施例においては、これら水平シャフト22、24が円筒型ロボットにおけるR軸として機能する事となる。この水平移動ブロック26の下方には、垂直軸線に沿って延出するZ軸30を介して、フィンガ32が取り付けられている。ここで、このZ軸30は、水平移動ブロック26内に配設された図示しない回転駆動モータを介して、自身の中心軸線回りに回転自在になされと共に、水平移動ブロック26内に固着された支持ブロック26aに取り付けられた支軸26b回りに、図1に示す垂直位置と、図示していないが水平軸に沿って延出する水平位置との間で回転自在になされている。また、フィンガ32は、ワークWを把持する周知の構成のものであり、ここでの説明を省略する。

【0012】次に、上述したフィンガ32を図1に示す

垂直平面内において、任意の位置に移動させることが出来るための駆動機構34について説明する。この駆動機構34は、図1に示す様に、取り付けブロック14の上下両端に夫々取り付けられた歯付きの駆動プーリ36、38と、これら駆動プーリ36、38を夫々エンドレスベルト40、42を介して回転駆動するための駆動モータ44、46と、垂直移動ブロック26の表面に、矩形の4隅に対応した位置で回転自在に軸支された歯付きの第1乃至第4のアイドルプーリ48、50、52、54と、連結ブロック28に回転自在に取り付けられた歯付きの第5のアイドルプーリ56とを備え、一端を水平移動ブロック26に取り付けられた固着ブロック58の上部に固着され、第1のアイドルプーリ48、第1の駆動プーリ36、第2のアイドルプーリ50、第5のアイドルプーリ56、第3のアイドルプーリ52、第2の駆動プーリ38、第4のアイドルプーリ54を順次介して、固着ブロック58の下部に固着された両面に歯が付けられたタイミングベルト60を更に備えている。

【0013】このように駆動機構34は構成されているので、第1及び第2の駆動モータ44、46を、対応する第1及び第2の駆動プーリ36、38が共に時計方向に回転する様に駆動する事により、垂直移動ブロック20は下方に向けて移動し、従つて、フィンガ32は下降する事となる。また、第1及び第2の駆動モータ44、46を、対応する第1及び第2の駆動プーリ36、38が共に反時計方向に回転する様に駆動する事により、垂直移動ブロック20は上方に向けて移動し、従つて、フィンガ32は上昇する事となる。一方、第1及び第2の駆動モータ44、46を、対応する第1及び第2の駆動プーリ36、38が夫々反時計方向及び時計方向に回転する様に駆動する事により、垂直移動ブロック20はその高さ位置に留まり、水平移動ブロック26が左方に向けて移動し、従つて、フィンガ32も左方へ移動する事となる。そして、第1及び第2の駆動モータ44、46を、対応する第1及び第2の駆動プーリ36、38が夫々時計方向及び反時計方向に回転する様に駆動する事により、垂直移動ブロック20はその高さ位置に留まり、水平移動ブロック26が右方に向けて移動し、従つて、フィンガ32も右方へ移動する事となる。

【0014】尚、上述した様に、取り付けブロック14が垂直軸線回りに回転される事により、フィンガ32は基体部12を中心として、これの周囲の任意の位置に移動される事となる。次に、以上の様に構成された円筒型ロボット10において、この発明の特徴となるフィンガ32への配線・配管方式について説明する。

【0015】この一実施例においては、フィンガ32は、空圧作動される機構部分と、電気制御される機構部分とから構成されており、このため、このフィンガ32と、円筒型ロボット10の外部に設置された制御ユニット62とは、配線・配管64を介して互いに連結される

事になる。尚、この制御ユニット62内には、図示していないが、全体制御を司るCPUと、このCPUの制御の下で駆動制御される空圧制御部と電気制御部とを備えている。

【0016】一方、この配線・配管64を通すために、可撓性を有するダクト66が設けられている。このダクト66の一端は、取り付けブロック14の上面に、取り付けステイ68を介して、この上面から所定距離離間した状態で取り付けられ、ダクト66の他端は、連結ブロック28に、これの内部空間と連通した状態で、直接的に取り付けられている。ここで、この配線・配管64は、図3を参照して以下に説明する様に引き回された状態で、制御ユニット62とフィンガ32とを互いに連結している。

【0017】即ち、制御ユニット62から出た配線・配管64は、基体部12の下部側面に取り付けられた基体カバー70に掛止された状態で、基体部12の裏面側に取り込まれ、図3に示す様に、取り付けブロック14の下部に取り付けられた掛止フック72で掛止された後、取り付けブロック14の下部開口14aを介して、取り付けブロック14の背面側に下方から取り込まれ、この背面に沿って上方に導かれる。そして、この配線・配管64は、取り付けブロック14の上部開口14bを介して、これの上方に一旦取り出された後、ダクト66の一端から、この中に取り込まれ、ここを通過して、ダクト66の他端から連結ブロック28内に取り込まれる。この連結ブロック28内において、配線・配管64は2分割され、一方は上方の水平シャフト22内を通過して、また、他方は下方の水平シャフト24内を通過して、共に水平移動ブロック26内に取り込まれ、これの下端に2軸30を介して取り付けられたフィンガ32に接続される。

【0018】このように配線・配管64を引き回す事により、配線・配管64は、フィンガ32の垂直軸線及び水平シャフト線に沿う2軸方向の動きを、ダクト66の一方所で吸収することが出来る事となる。このようにして、このようにフィンガ32の動きを吸収するための配線・配管64の構造を簡略化することが出来、コストの低廉化を達成することが出来る事となる。

【0019】また、この配線・配管64が挿通されるダクト66は、その一端で取り付けブロック14の上端に接続され、その他端で、水平シャフト22、24のフィンガ32が取り付けられる一端側とは反対側の他端に接続されている。この結果、フィンガ32が入り込むスペースさえあれば、ダクト66はフィンガ32の配設位置とは取り付けブロック14を中心として反対側にのみ位置しており、これの工作装置等への干渉の可能性は完全に排除されているので、ダクト66の存在を完全に無視した状態で、狭い場所でのワークWの着脱作業が可能となる。

【0020】一方、取り付けブロック14は、上述した様に、水平断面がH字状となる様に構成されているが、これにより、この取り付けブロック14の回転に伴う回転方向のモーメントに対して十分な剛性を持たせる事が出来ると共に、全体構成を小型化した状態で、表面に垂直移動ブロック20を取り付け、且つ、背面に、別途、配線・配管64を収納するダクトを設けることなく、これを引き回すスペースを確保することが出来る事となりコストの低廉化を図ることが出来る事になる。

【0021】この効果に関して、図4を参照して、更に詳細に説明する。この図4は、以上説明した円筒型ロボット10を用いて工作装置としてのNCフライス盤74の取り付け治具76に、ワークWを着脱させる作業を示している。この円筒型ロボット10は、駆動機構34を駆動して、フィンガ32をマガジン78の直上方まで移動させ、フィンガ32を駆動制御してこのマガジン78からワークWをピックアップし、再び、駆動機構34を駆動して、フィンガ32をNCフライス盤74内に、開閉ドア80を開放させることにより形成された狭い開口部を介して移動させ、フィンガ32を支軸26b回りに適宜回転させる事により取り付け治具76に装着させる。そして、この取り付け治具76に装着されたワークWに対するフライス加工作業が終了すると、円筒型ロボット10は、上述した手順を逆に実行して、加工済のワークWをマガジン78に戻す動作を実行する。

【0022】このような円筒型ロボット10の作業においては、フィンガ32を開閉ドア80を通して、NCフライス盤74内に取り込む様に動作させなければならないが、従来の様に、フィンガ32の直上方に位置する水平移動ブロック26の上面に、ダクト66の他端が接続されているとすると、このダクト66が狭い開口部を通過する際に、これと干渉しない様に配慮しなければならず、また、開口部のサイズとの関係上、どうしても、ダクト66が開口部の端縁と干渉せざるをえない場合には、このダクト66の干渉に伴い、ダクト66に多大な力が作用し、ダクト66の破断等の問題が発生する事になる。

【0023】しかしながら、この一実施例においては、フィンガ32のNCフライス盤74内への取り込みの際に、ダクト66は完全にNCフライス盤74外に位置しており、全く干渉しない様になされている。この結果、ダクト66が開口部に干渉しない様に、配慮する必要が全く排除される事となる。

【0024】一方、NCフライス盤74内においては、潤滑オイルが多量に使用されているため、従来構成において、フィンガ32のNCフライス盤74内への取り込みの際に、例えばダクト66が干渉しない状態で、NCフライス盤74内に同様に取り込まれたとしても、このダクト66自身がオイルが付着し、このオイルによりダクト66が汚損されると共に、例えばダクト66がゴム

7

製である場合には、このオイルによりダクト66の劣化が起り、耐久性・信頼性を悪くする事となる。

【0025】しかしながら、この一実施例においては、ダクト66がNCフライス盤74内に入る事がないので、オイルによる汚損、劣化の可能性が完全に排除され、耐久性、信頼性を向上させることが出来るものである。

【0026】また、この一実施例によれば、ダクト66を水平シャフト22、24のフィンガ取り付け側とは反対側に接続させる事により、フィンガ取り付け側の先端における動的特性、具体的には、振動を抑制することが出来る事になる。即ち、従来においては、図6に示す取り付け状態において、垂直軸bを垂直軸線回りに回転させると、第1の連結パイプiが振れ回り、これにより、フィンガgの振動を増幅してしまう事になる。しかしながら、この一実施例においては、取り付けブロック14を垂直軸線回りに回転駆動させた場合に、ダクト66はやはり振れ回る事になるが、フィンガ取り付け側に接続されていない事と、最も振動を発生し易い状態である所の水平シャフト22、24を最も外方に突出させた場合において、ダクト66の取り付け位置と垂直軸線との間の距離が最も短くなり、ダクト66自身の振れも小さくなる事により、フィンガ32の振動が小さく押さえられる事となる。

【0027】この発明は、上述した一実施例の構成に限定されることなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能である事は言うまでもない。例えば、上述した一実施例においては、取り付けブロック14は、水平断面がH字状となる様に説明したが、この発明は、このような構成に限定されることなく、平板状の部材から構成される様にしても良いし、また、中空筐体から構成される様にしても良い。

【0028】また、上述した一実施例においては、横ガイドとして一對の水平シャフト22、24を備え、取り付けブロック14を垂直方向に沿って延出する様に説明したが、この発明はこのような構成に限定されることなく、取り付けブロック14を水平シャフト22、24の延出方向とは直交する水平方向に沿って延出させ、この取り付けブロック14を上下動自在に支持する様に構成しても良い。

【0029】また、上述した一実施例においては、この発明に係わる産業用ロボットを円筒型ロボットから構成される様に説明したが、この発明は、このような構成に限定されることなく、図5に他の実施例として示す様に、互いに直交する3軸方向に沿って移動可能な直交型ロボットから構成される様にしても良い。尚、この他の実施例においては、上述した一実施例の構成を同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

【0030】即ち、この他の実施例においては、図5に示す様に、取り付けブロック14は、水平方向に沿つ

8

て、且つ、取り付けブロック14の延出方向とは直交する方向に沿って延出するスライドレール82に、これの延出方向に沿ってスライド自在に取り付けられている。尚、この他の実施例においては、上述した一実施例と異なり、横ガイドは、1本の断面矩形状の中空シャフト84から構成されている。

【0031】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明に係わる産業用ロボットは、一端にフィンガが取り付けられ、横方向に沿って移動自在な横ガイドと、この横ガイドを横移動自在に支持し、縦方向に沿って移動自在な移動ブロックと、前記縦方向に沿って延出する取り付けブロックと、この取り付けブロックに前記移動ブロックを前記縦方向に沿って移動可能にガイドするガイド手段と、前記取り付けブロックを回転駆動または移動駆動させる駆動手段と、前記フィンガを駆動制御するための配線手段とを具備し、前記配線手段は、前記取り付けブロックの上端と前記横ガイドの他端とを接続する可撓性を有するパイプと、このパイプ内を通り、前記横ガイドに沿って延出して、前記フィンガに接続される配線とを備える事を特徴としている。

【0032】また、この発明に係わる産業用ロボットにおいて、前記取り付けブロックは中空に形成され、前記配線は、この取り付けブロック内を通り、これの下端から外部に取り出される事を特徴としている。また、この発明に係わる産業用ロボットにおいて、前記横ガイドは中空に形成され、前記配線は、この横ガイドの他端からこの中に取り入れられ、ここを通過して、前記フィンガに接続されている事を特徴としている。

【0033】従つて、この発明によれば、フィンガへの配線が挿通される連結パイプが物品の狭い場所での着脱動作に邪魔とならない様にした産業用ロボットが提供される事になる。また、この発明によれば、フィンガへの配線が挿通される連結パイプの劣化を抑制する事の出来る産業用ロボットが提供される事になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る産業用ロボットの一実施例の構成を概略的に示す正面図である。

【図2】図1に示す産業用ロボットの取り付けブロック回りの構成を示す上面図である。

【図3】図1に示す産業用ロボットの内部配線の引き回し状態を示す背面断面図である。

【図4】図1に示す産業用ロボットを用いて、NCフライス盤にワークを着脱動作する状態を説明する正面図である。

【図5】この発明に係る産業用ロボットを直交型ロボットに適用した他の実施例の構成を示す斜視図である。

【図6】従来技術の円筒型ロボットの例を示す斜視図である。

【符号の説明】

(6)

特開平4-360787

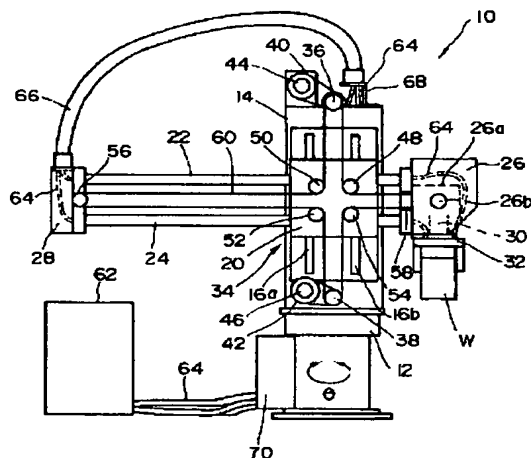
9

10

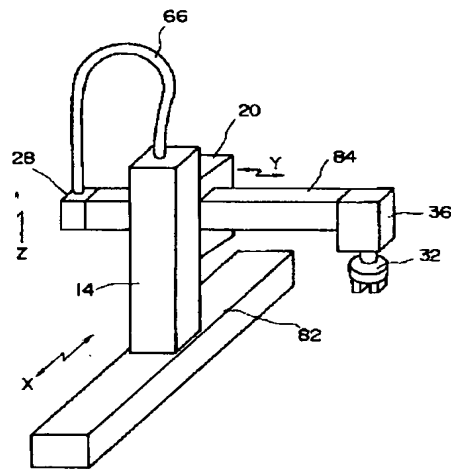
- 10 産業用ロボット、
 12 基体部、
 14 取り付けブロック、
 14a 下部開口、
 14b 上部開口、
 16a; 16b ガイドレール、
 18a; 18b スライドベアリング、
 20 垂直移動ブロック、
 22, 24 水平シャフト、
 26 水平移動ブロック、
 26a 支持ブロック、
 26b 支軸、
 28 連結ブロック、
 30 Z軸、
 32 フィンガ、
 34 駆動機構、
 36; 38 第1及び第2の駆動プーリ、

- 40; 42 第1及び第2のエンドレスベルト、
 44; 46 第1及び第2の駆動モータ、
 48; 50; 52; 54; 56 第1乃至第5のアイ
 ドルプーリ、
 58 固着ブロック、
 60 タイミングベルト、
 62 制御ユニット、
 64 配線・配管、
 66 ダクト、
 68 取り付けステイ、
 70 基体カバー、
 72 掛止フック、
 74 NCフライス盤、
 76 取り付け軸、
 78 マガジン、
 80 開閉ドア、そして
 82 スライドレールである。

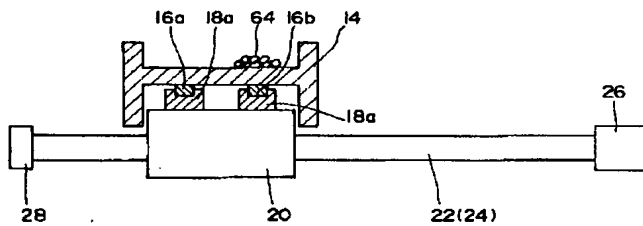
【図1】



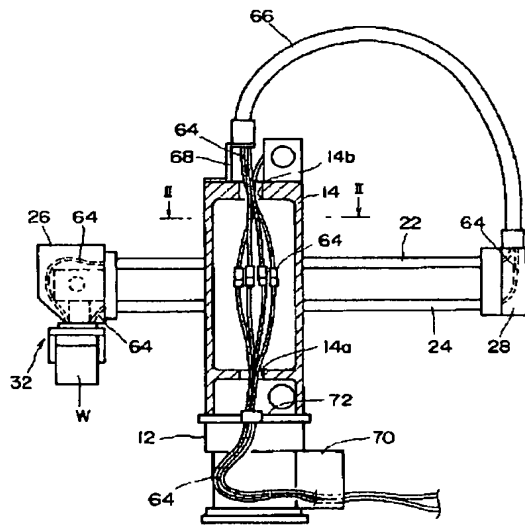
【図5】



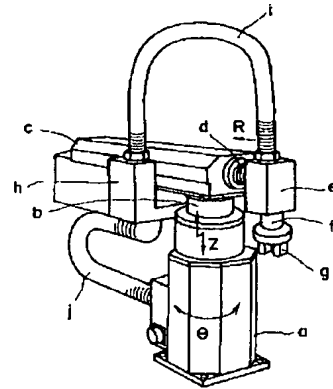
【図2】



【図3】



【図6】



【図4】

